

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-155921

(43)Date of publication of application : 03.06.1994

(51)Int.Cl.

B41M 5/26

G11B 7/24

G11B 13/04

(21)Application number : 04-315107

(71)Applicant : PIONEER ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 25.11.1992

(72)Inventor : JINNO TOMOHARU

YONEDA SATOSHI

KUDO HIDEO

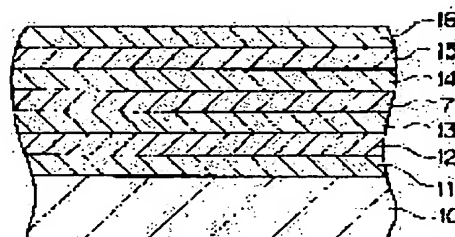
YOKOZEKI SHINICHI

## (54) OPTICAL RECORDING MEDIUM

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide an optical recording medium capable of reducing the thermal effect of a second dielectric layer generated heretofore without damaging high reflectivity, capable of obtaining a high modulation degree and enabling good overwrite recording.

**CONSTITUTION:** An optical recording medium is constituted of a substrate 10, the first dielectric layer 11 formed on the substrate 10, the second dielectric layer 12 formed on the first dielectric layer 11 and having a refractive index different from that of the first dielectric layer 11, the third dielectric layer 13 formed on the second dielectric layer 12 having heat conductivity or specific heat smaller than that of the second dielectric layer 12, the recording layer 7 formed on the third dielectric layer 13 and containing a phase change type recording material, the fourth dielectric layer 14 formed on the recording film 7 and the reflecting film 15 formed on the fourth dielectric layer 14.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.10.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 17.06.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-155921

(43)公開日 平成6年(1994)6月3日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 M 5/26				
G 1 1 B 7/24	5 3 6 Q	7215-5D		
13/04		9075-5D		
		8305-2H	B 4 1 M 5/ 26	X

審査請求 未請求 請求項の数2(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-315107

(22)出願日 平成4年(1992)11月25日

(71)出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72)発明者 神野 智施

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号

バイオニア株式会社総合研究所内

(72)発明者 米田 聖史

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号

バイオニア株式会社総合研究所内

(72)発明者 工藤 秀雄

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号

バイオニア株式会社総合研究所内

(74)代理人 弁理士 石川 泰男 (外1名)

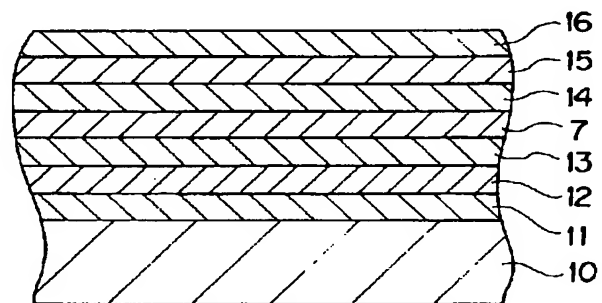
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光記録媒体

(57)【要約】

【目的】 高反射率を損なうことなく、従来生じていた第二誘電体層の熱的影響を小さくでき、高変調度が得られるとともに、良好なオーバライト記録もできる光記録媒体を提供する。

【構成】 基板と、該基板の上に形成された第一の誘電体層と、該第一の誘電体層の上に形成され、前記第一の誘電体層の屈折率とは異なる屈折率を有する第二の誘電体層と、該第二の誘電体層の上に形成され、前記第二の誘電体層の熱伝導率または比熱よりも小さい熱伝導率または比熱を有する第三の誘電体層と、該第三の誘電体層の上に形成され、相変化タイプの記録材料を含有する記録膜と、該記録膜の上に形成された第四の誘電体層と、該第四の誘電体層の上に形成された反射膜とを備えるように構成する。



↑  
光ビーム

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】 基板と、

該基板の上に形成された第一の誘電体層と、  
 該第一の誘電体層の上に形成され、前記第一の誘電体層の屈折率とは異なる屈折率を有する第二の誘電体層と、  
 該第二の誘電体層の上に形成され、前記第二の誘電体層の熱伝導率または比熱よりも小さい熱伝導率または比熱を有する第三の誘電体層と、  
 該第三の誘電体層の上に形成され、相変化タイプの記録材料を含有する記録膜と、  
 該記録膜の上に形成された第四の誘電体層と、  
 該第四の誘電体層の上に形成された反射膜と、を備えることを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 前記第三の誘電体層の膜厚  $d_3$  は、記録光または再生光の波長を  $\lambda$ 、第三の誘電体層の屈折率を  $n_3$  とした場合、 $d_3 = (\lambda / 2 n_3) (2m + 1)$  であることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。ここで上記  $m$  は0を含む正の整数を表す。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、書込み可能な光記録媒体、特に基板の上に誘電体層と、相変化タイプの光記録材料を含有する記録膜と、光反射層を有する光記録媒体の記録・消去特性および記録感度の改善に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、いわゆる情報の記録および消去可能な光記録媒体としては、例えば、GeSbTeを光記録材料として用い、光ビームの照射によって記録膜に誘起される相変化により記録ないしは消去を行う相変化タイプの記録媒体が一例として良く知られている。

【0003】この媒体を用いた記録方法の一例としては、例えば記録膜全体を加熱して予め結晶化させておき、パルス幅の狭いレーザー光を照射することによって照射面を非晶質にすることによって行われる。情報の消去は、例えば、記録膜全体を加熱して記録膜を結晶化させることによって行われる。

【0004】一方で、このような媒体とは異なり予めすでにデータが記録されているいわゆるROM (read only memory) タイプの媒体も存在し、音声記録と情報処理の分野で広く実用化されている。しかし、このものには上記のごとく書込み可能な記録膜が存在しない。すなわち、再生されるべくデータに相当するプリピットはすでにプラスチック基板の上にプレス成形によって形成され、この上にAu、Ag、Cu、Al等の金属からなる反射層が形成され、さらにこの上に保護層が形成されている。このROMタイプの典型的な媒体は、いわゆるCDと呼ばれるコンパクトディスクである。このCDの記録と読み取りの信号の仕様は規格化されており、この規格に準じて、CDの再生装置がコンパクトディスクプレーヤー (CDプレーヤー) として広く使われている。

【0005】ところで、前記書込みないし消去可能な光記録媒体は、レーザービームを用いる点においてはCDと同様であり、また、媒体の形態もディスク形状をなしている点においてはCDと同様である。それゆえ、CD仕様の規格に適合し、CDプレーヤーにそのまま使える書込み可能な媒体の開発が活発に行われている。

【0006】その一例として、相変化型光記録材料を用いた媒体であって、CD規格に合致した反射率を得ることができ、さらにはCDプレーヤーと互換性があり、かつ、書込み可能な記録媒体が特開平1-273240号公報に提案されている。このものは、基板上に、ZnS等の第一の誘電体 (保護) 膜、SiO<sub>2</sub>等の第二の誘電体 (保護) 膜、SbTeGeの記録膜、SiO<sub>2</sub>等の第三の誘電体 (保護) 膜、および有機保護膜を順次形成した媒体構成をなしている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、かかる従来の提案された媒体構成では、高反射率のディスクが得られるものの、第二の誘電体 (保護) 膜として用いられる低屈折率材料が限定され、主に用いられるSiO<sub>2</sub>では熱伝導度および比熱とも大きいため、記録時に記録膜への熱的悪影響を及ぼし、変調度、記録消去特性および感度が悪くなるという不都合が生じていた。

【0008】すなわち、図6 (a) に示されるように、本来、未記録部 (結晶質) にレーザービームが照射された部分は綺麗な略楕円形の相変化記録部分 (非晶質) 71となるはずであるが、図6 (b) に示されるように、熱伝導度および比熱の大きな第二の誘電体 (保護) 膜が存在するために、一旦相変化して記録された非晶質部分 (特に、長いピット (例えば11T)) の一部が、第二の誘電体 (保護) 膜に保有された熱によって結晶質に戻ってしまうという不都合が生じていた。これにより高変調度が取れなくなってしまう。

【0009】このような実情に鑑み本発明は創案されたものであって、その目的は、上記の不都合を解消し、高反射率高変調度を損なうことなく、第二の誘電体膜の熱的影響を小さくでき、良好なオーバーライト記録ができる光記録媒体を提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため本発明は、基板と、該基板の上に形成された第一の誘電体層と、該第一の誘電体層の上に形成され、前記第一の誘電体層の屈折率とは異なる屈折率を有する第二の誘電体層と、該第二の誘電体層の上に形成され、前記第二の誘電体層の熱伝導率または比熱よりも小さい熱伝導率または比熱を有する第三の誘電体層と、該第三の誘電体層の上に形成され、相変化タイプの記録材料を含有する記録膜と、該記録膜の上に形成された第四の誘電体層と、該第四の誘電体層の上に形成された反射膜とを備えるように構成した。

## 【0011】

【実施例】以下、本発明の光記録媒体の好適な一例を図1に基づいて説明する。図1は媒体を断面にし、その部分を拡大して媒体構成が明確にわかるように描いた模式図である。

【0012】この図に示されるように、本発明の光記録媒体1は、基板10と、該基板10の上に形成された第一の誘電体層11と、該第一の誘電体層11の上に形成され、前記第一の誘電体層の屈折率とは異なる屈折率を有する第二の誘電体層12と、該第二の誘電体層12の上に形成され、前記第二の誘電体層12の熱伝導率または比熱よりも小さい熱伝導率または比熱を有する第三の誘電体層13と、該第三の誘電体層13の上に形成され、相変化タイプの記録材料を含有する記録膜7と、該記録膜7上に形成された第四の誘電体層14と、該第四の誘電体層14の上に形成された反射膜15とを備える。さらにこの反射膜15の上には通常、有機保護膜16が形成される。

【0013】基板10は、通常、ディスク形状をなし、基板10の片側平面には、通常、トラッキング用のプリグルーブが、同心円状にまたはスパイラル状に形成されている。このようなプリグルーブを有する基板10は、生産性向上の観点から、いわゆる一体的に形成された射出成形樹脂基板を用いることが好ましく、このものは、例えば、ポリカーボネート樹脂(PC)、ポリメタクリル酸メチル樹脂(PMMA)等の透明材料から形成される。また、一体的に形成された射出成形樹脂基板に限らず、いわゆる2P(photo-polymer)法で形成した基板であってもよい。このような基板10の厚さは1.0~1.5mm程度とされる。

【0014】このような基板10の上には、第一の誘電体層11が形成され、この上に第二の誘電体層12が形成される。これらの誘電体層11、12の具体的材料としては、透明性の高い材料、例えば、Mg, Ca, Sr, Y, La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, La, Ti, Zr, Hf, Y, Nb, Ta, Zn, Al, Si, Ge, Sn, Pbなどの酸化物、窒化物、硫化物、Li, Na, Mg, Caなどのフッ化物、あるいはこれらの混合物が用いられる。ただし、第二の誘電体層12は、前記第一の誘電体層11の屈折率よりは低い屈折率からなる材料であることという条件が付加され、この条件に合致するように具体的材料が選定される。

【0015】第二の誘電体層12のより具体的な好適材料としては、SiO<sub>2</sub> (1.48)、MgF<sub>2</sub> (1.38)、NdF<sub>3</sub> AlF<sub>3</sub> (1.35)、ThF<sub>4</sub> (1.46)、CeF<sub>2</sub> (1.63)、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (1.63)などが挙げられる。なお( )内の数値は屈折率を表す。

【0016】第一の誘電体層11のより具体的な好適材料としては、ZnS (2.30)、ZnS-SiO<sub>2</sub> (20mol%)

(2.11)、TiO<sub>2</sub> (2.20)、Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (2.08)などが挙げられる。

【0017】前記第一の誘電体層11の厚さd<sub>1</sub>は、記録光または再生光の波長をλ、第一の誘電体層の屈折率をn<sub>1</sub>とした場合、 $d_1 = (\lambda / 4 n_1) (2m + 1)$ となるように設定するのが好ましい。ここで上記mは0を含む正の整数を表す。

【0018】また、前記第二の誘電体層12の厚さd<sub>2</sub>は、記録光または再生光の波長をλ、第一の誘電体層の屈折率をn<sub>2</sub>とした場合、 $d_2 = (\lambda / 4 n_2) (2m + 1)$ となるように設定するのが好ましい。ここで上記mは0を含む正の整数を表す。

【0019】このような第二の誘電体層12の上には第三の誘電体層13が形成される。第三の誘電体層13は、前記第二の誘電体層12の熱伝導率または比熱よりも小さな熱伝導率または比熱を有する材料から形成される。従来の問題となった第二の誘電体層12の保熱を防止し、反射膜側への熱拡散を促進させて、良好な記録状態を維持するためである。第三の誘電体層13の材料としては、ZnS, ZnO, ZnSe単体や、ZnS, ZnO, ZnSeに、Mg, Ca, Sr, Y, Ce, Ti, Zr, V, Nb, Tb, Cr, Mo, W, Al, In, Si, Ge, Sn, Pb, Sbなどの酸化物、窒化物、Li, Nb, Mg, Cdなどのフッ化物を10~60mol%混合させたもの等が挙げられる。より具体的な第三の誘電体層13の材料は、第二の誘電体層12の材料を考慮しつつ選定される。例えば、第二の誘電体層12の材料を、SiO<sub>2</sub>とした場合には、第三の誘電体層13の材料は、ZnS、ZnS・SiO<sub>2</sub> (10~30mol%)が好ましい。

【0020】このような第三の誘電体層13の厚さd<sub>3</sub>は、記録光または再生光の波長をλ、第一の誘電体層の屈折率をn<sub>3</sub>とした場合、 $d_3 = (\lambda / 2 n_3) (2m + 1)$ となるように設定するのが好ましい。ここで上記mは0を含む正の整数を表す。

【0021】このような第三の誘電体層13の上には相変化タイプの記録材料を含有する記録膜7が形成される。記録膜7の具体的材料としては、GeTeSb、GeTePd、GeTeCo、GeTeSn、GeTeBi、GeTeSe、InSbTe等が挙げられる。記録膜7の膜厚は、100~300Å程度とされる。

【0022】このような記録膜7の上には、第四の誘電体層14が形成される。第四の誘電体層14の材質は、前記第一ないし第三の誘電体層に用いられる各材料の中から適宜選定して用いれば良い。このような第四の誘電体層14の厚さd<sub>4</sub>は、100~300Å程度が好ましい。

【0023】このような第四の誘電体層14の上には、光反射率の増大および熱拡散の促進のための反射層15が設けられる。反射層15はAu、Al、Ag、Cu等

10

20

30

40

50

の金属から構成され、このものは真空蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング等で成膜される。このような光反射層14の厚さは、0.02~0.2μm程度とされる。

【0024】なお、前記第一ないしは第四の誘電体層11, 12, 13, 14および記録膜7もまた、反射層15と同様に真空蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング等で成膜される。

【0025】反射層15の上には、通常、記録膜7、誘電体層11, 12, 13, 14と反射層15を保護するために保護層16が設けられる。保護層16は、一般に、紫外線硬化性樹脂をスピンコートして塗設した後、紫外線を照射し、塗膜を硬化させて形成する。その他、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコン樹脂、ウレタン樹脂等が保護層16の材質として用いられる。このような保護層16の厚さは、通常、0.1~100μm程度である。

【0026】本発明の媒体には、一般に回転下において、記録光が記録膜にパルス状に照射される。このとき記録膜の一部が相変化を起こし、記録ピットが形成される。このように形成されたピット情報の再生は、やはり媒体の回転下、読出し光の反射光の差を検出することによって行われる。

【0027】以下、具体的実施例を示して本発明をさらに詳細に説明する。

#### 本発明サンプル1の作製

直径12cm、厚さ1.2mmのポリカーボネート(PC)基板11上に、ZnS・SiO<sub>2</sub> (20mol%) からなる第一の誘電体層11 (屈折率: 2.11) をスパッタリング法で920オングストロームの厚さに設けられた。この上に、SiO<sub>2</sub> からなる第二の誘電体層12 (屈折率: 1.48, 熱伝導率:  $2.26 \times 10^{-2}$  Cal/cm.s.k, 比熱:  $1.80 \times 10^{-1}$  cal/g.k) をスパッタリング法で1300オングストロームの厚さに設けられた。この上に、ZnS・SiO<sub>2</sub> (20mol%) からなる第三の誘電体層13 (屈折率: 2.11, 熱伝導率:  $1.57 \times 10^{-2}$  Cal/cm.s.k, 比熱:  $1.34 \times 10^{-1}$  cal/g.k) をスパッタリング法で1850オングストロームの厚さに設けられた。この上に、Ge (29) Sb (23) Te (48) at% からなる記録膜を200オングストロームの厚さにスパッタリング法で設けられた。この上に、ZnS・SiO<sub>2</sub> (20mol%) からなる第四の誘電体層14を、150オングストロームの厚さにスパッタリング法で設けられた。この上に、Alからなる反射層15を、1000オングストロームの厚さにスパッタリング法で成膜した。しかる後、反射層15の上に紫外線硬化型アクリレート樹脂からなる保護膜16を10μm厚さに形成し、本発明サンプルを作成した。

【0028】このサンプルを作製するに際して、同時に上記のサンプルの記録膜の厚さ、第一の誘電体層の膜

厚、第二の誘電体層の膜厚、および第三の誘電体層の膜厚の変化に対するの反射率の影響をそれぞれ調べた。結果を図2~6に示した。

【0029】図2に示される結果より、結晶質の状態では反射率が60%以上とれ、しかも非晶質との差分が最大にとれる記録膜膜厚は200オングストローム近傍であることがわかる。図3および図4に示される結果より、第一の誘電体層および第二の誘電体層の好適な膜厚は、それぞれ $\lambda/4n_1$  および $\lambda/4n_2$  の奇数倍の膜厚であることがわかる。図5に示される結果より、第三の誘電体層の好適な膜厚は、 $\lambda/2n_3$  の奇数倍の膜厚であることがわかる。

【0030】次いで、以下の要領で比較サンプルを作成した。

#### 比較サンプルの作製

上記本発明サンプルの構成から第三の誘電体層13を除いた。それ以外は、上記本発明サンプルと同様にして、比較サンプルを作製した。

【0031】これら2つのサンプルについて、初期結晶化を行った後、線速1.4m/s、記録パワー30mW、消去パワー12mWでEFM信号を記録し、しかる後、記録信号を再生した。

【0032】その結果、比較サンプルのものは、長いピットの記録部の先端が再結晶化のために細くなり記録アモルファス部の再生信号レベルが取れなかった。これに対して本発明のサンプルは、このような不都合が生じることなく良好なアイパターンが得られ、さらにオーバーライトによる繰り返し記録も可能であった。

#### 【0033】

【発明の効果】以上の実験結果より本発明の効果は明らかである。すなわち、本発明の光記録媒体は、基板と、該基板の上に形成された第一の誘電体層と、該第一の誘電体層の上に形成され、前記第一の誘電体層の屈折率とは異なる屈折率を有する第二の誘電体層と、該第二の誘電体層の上に形成され、前記第二の誘電体層の熱伝導率または比熱よりも小さい熱伝導率または比熱を有する第三の誘電体層と、該第三の誘電体層の上に形成され、相変化タイプの記録材料を含有する記録膜と、該記録膜の上に形成された第四の誘電体層と、該第四の誘電体層の上に形成された反射膜とを備えているので、高反射率を損なうことなく、従来生じていた第二誘電体層の熱的影響を小さくでき、高変調度を得られるとともに、良好なオーバーライト記録もできるという効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光記録媒体の概略構成を説明するための部分拡大断面図である。

【図2】本発明の光記録媒体の記録膜膜厚と反射率との関係を示すグラフであり、実線は、非晶質を、点線は結晶質の状態を示す。

【図3】本発明の光記録媒体の第一の誘電体層の膜厚と

反射率との関係を示すグラフであり、実線は、非晶質を、点線は結晶質の状態を示す。

【図4】本発明の光記録媒体の第二の誘電体層の膜厚と反射率との関係を示すグラフであり、実線は、非晶質を、点線は結晶質の状態を示す。

【図5】本発明の光記録媒体の第三の誘電体層の膜厚と反射率との関係を示すグラフであり、実線は、非晶質を、点線は結晶質の状態を示す。

【図6】(a)は本発明の光記録媒体を用いて所定の記録波形の光ビームを照射して記録した場合の、記録ピットの状態および再生波形の状態を模式的に示す図、

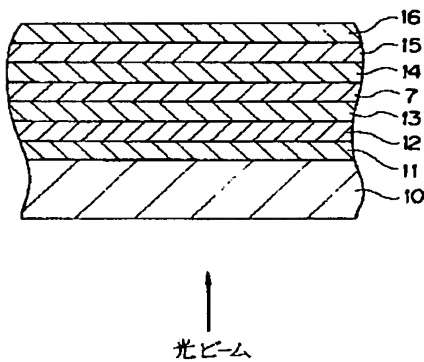
(b)は従来の光記録媒体を用いて所定の記録波形の光ビームを照射して記録した場合の、記録ピットの状態、\*

\*特に再結晶化領域が生じた状態およびその再生波形の状態を模式的に示す図である。

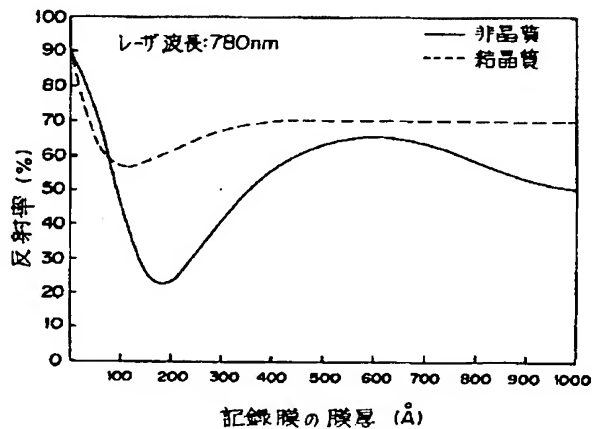
【符号の説明】

- 1…光記録媒体
- 7…記録膜
- 10…光透過性基板
- 11…第一の誘電体層
- 12…第二の誘電体層
- 13…第三の誘電体層
- 14…第四の誘電体層
- 15…反射層
- 16…保護膜

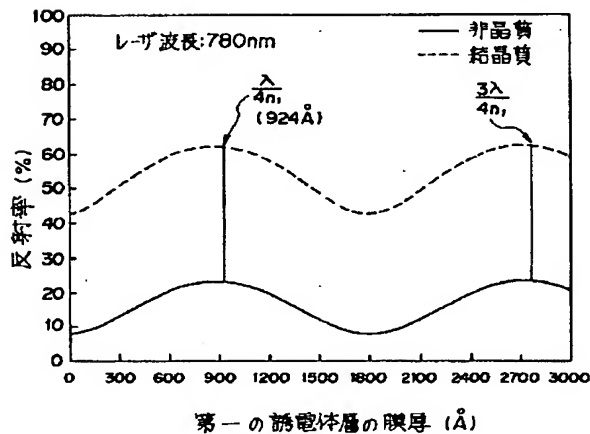
【図1】



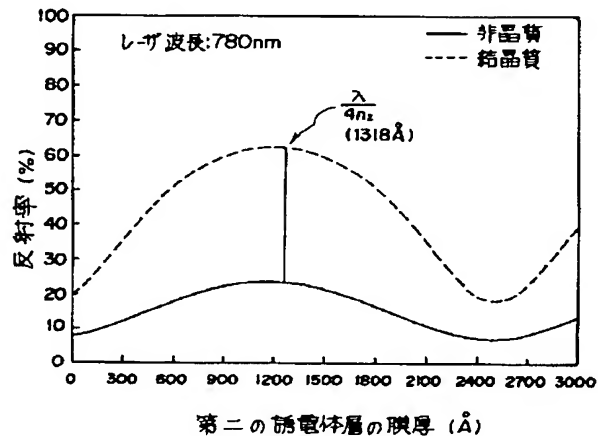
【図2】



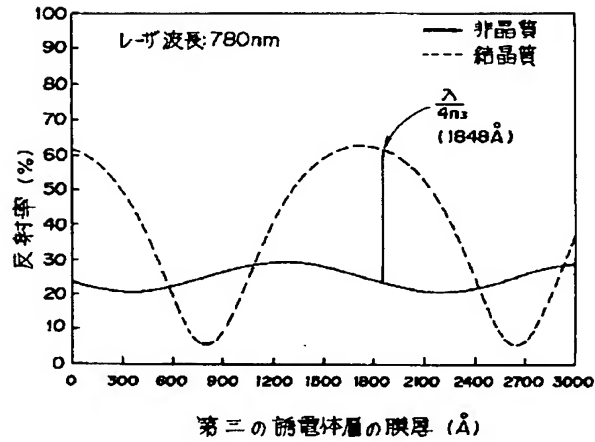
【図3】



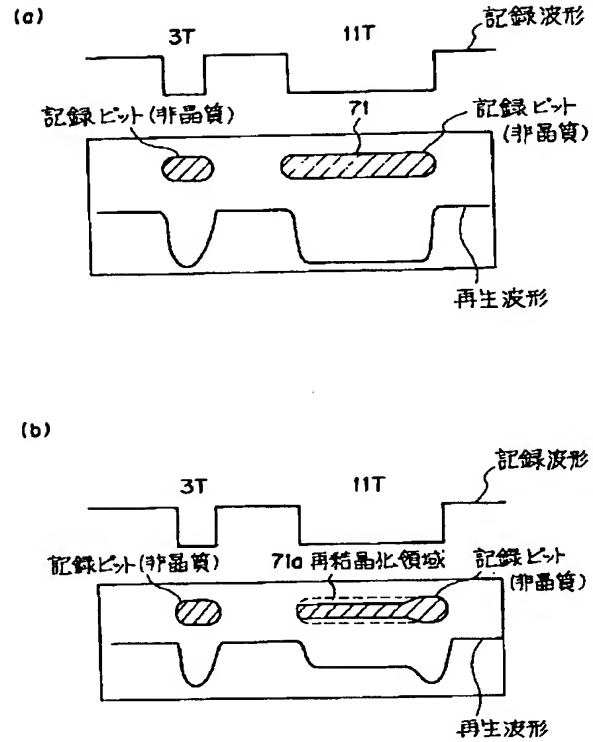
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 横関 伸一  
埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パ  
イオニア株式会社総合研究所内